

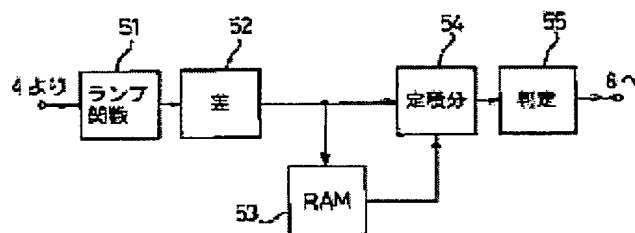
AIR BAG COLLISION COMPUTING DEVICE

Patent number: JP7304414
Publication date: 1995-11-21
Inventor: KONISHI HIROYUKI; others: 02
Applicant: FUJITSU TEN LTD
Classification:
- international: B60R21/32
- european:
Application number: JP19940097554 19940511
Priority number(s):

Abstract of JP7304414

PURPOSE: To eliminate the distortion of the AC signal component of deceleration and make a high-speed process by comparing the present detected data with the value added with the prescribed constant to the previous ramp function data, using the smaller one as the present ramp function data, and adding the difference data with the detected data for a prescribed period.

CONSTITUTION: The detection signal of the deceleration of a vehicle detected by an acceleration sensor is amplified, A/D-converted, and inputted to a collision judging means 5. A ramp function generating means 51 compares the present detected data with the additional value added with a constant for determining the ramp inclination to the previous ramp function data and selects the smaller one as the present ramp function data. A difference forming means 52 calculates the difference data between the detected data and the ramp function data, a definite integrating means 54 adds the difference data for the prescribed period to calculate the difference data additional value, and an ignition judging means 55 generates an ignition command when the difference data additional value reaches a prescribed value.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-304414

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 0 R 21/32

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-97554

(22) 出願日 平成6年(1994)5月11日

(71) 出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(72) 発明者 小西 博之

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(72) 発明者 富士原 純

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(72) 発明者 黒岩 昌夫

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

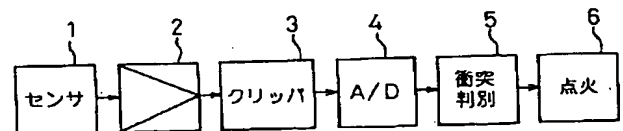
(54) 【発明の名称】 エアバッグ衝突演算装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明はエアバッグ衝突演算の信頼性を向上する。

【構成】 エアバッグの展開のために、加速度センサ1からの減速度の被検出データの積分値を基に衝突を判定するエアバッグ衝突演算装置に、今回の被検出データと前回のランプ関数データにランプ傾きを定める定数を加算した加算値と比較して小さい方を今回のランプ関数データとするランプ関数発生手段51と、被検出データとランプ関数データとの差データを算出する差形成手段52とを設ける。定積分手段54は差データを所定時間区切って加算する。点火判定手段55は加算値が所定値に達したら点火すべしとの判定を行う。ランプ関数データを正又は零としてもよい。加速度センサ1の出力を低域通過フィルタに通す。定積分手段54の所定時間に区切った加算に代わり所定時間に区切らずに差データを加算する無限積分を行い、加算毎に減衰定数を乗算する。

本発明の実施例に係るエアバッグ衝突演算装置の全体構成を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に装備されるエアバッグを展開させるために、加速度センサ(1)により検出された減速度の被検出データを積分した積分値を基に衝突を判定するエアバッグ衝突演算装置において、

今回の前記被検出データと、前回のランプ関数データにランプ傾きを定める定数を加算した定数加算値と比較して小さい方を今回のランプ関数データとするランプ関数発生手段(51)と、

前記被検出データと、前記ランプ関数発生手段(51)により得られたランプ関数データとの差データを算出する差形成手段(52)と、

該差形成手段(52)により得られた差データを所定時間に区切って加算して差データ加算値を算出する定積分手段(54)と、

該定積分手段(54)の差データ加算値が所定値に達したら点火すべしとの判定を行う点火判定手段(55)とを備えることを特徴とするエアバッグ衝突演算装置。

【請求項2】 前記ランプ関数発生手段(51)に、ランプ関数データを正又は零との制約を設けることを特徴とする、請求項1に記載のエアバッグ衝突演算装置。

【請求項3】 前記加速度センサ(1)の出力を低域通過フィルタに通して使用することを特徴とする、請求項1に記載のエアバッグ衝突演算装置。

【請求項4】 前記定積分手段(54)の所定時間に区切った加算に代わり所定時間に区切らずに該差形成手段(52)により得られた差データを加算する無限積分を行い、加算毎に減衰定数を乗算することを特徴とする、請求項1に記載のエアバッグ衝突演算装置。

【請求項5】 前記差形成手段(52)に、差データを所定の値に制限するクランプ手段を設けることを特徴とする、請求項1に記載のエアバッグ衝突演算装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は車両の衝突時に乗員とステアリングホイールとの間で、エアバッグをガスで瞬間的に膨らませて乗員の運動エネルギーを吸収し、乗員の二次障害を軽減するエアバッグシステムに関し、特に本発明は、減速度が一定の閾値を境にして、それを越えている間の減速度を累積積分した速度がある値に達した時点で点火信号を発生させるエアバッグ衝突演算を行うエアバッグ衝突演算装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来このような分野のエアバッグシステムでは、衝突時の衝撃(減速度)を車体の取り付けた加速度(G)センサで検出し、ECU(electronic control unit)でエアバッグを展開させるべき衝突か否かを判定し、必要な場合には電気信号をステアリングホイール内に装着されたインフレータに送り、ガス発生剤を燃焼させてエアバッグが膨張する。エアバッグは乗員の頭部

あるいは胸部を拘束し、頭部、胸部がステアリングホイールあるいはウインドシールドに二次衝突することを防ぐ。これらの一連の動作は、衝突形態、衝突速度により異なるが、衝突から衝突判定まで10~30ms、電気信号が出てからエアバッグが完全に膨張するまで30~40msとごく短時間で行わなければならない。エアバッグは乗員を受け止めて保護し、同時にガスを抜くことによってエネルギーを吸収しながら縮んで行き、すべての動作完了時間は約0.1~0.15秒程度の時間である。エアバッグシステムは、車両の一生のうちで1度作動するかしないかという頻度であるにも拘わらず、その1回のときには確実に作動しなければならないし、逆に作動すべきでないとき(非衝突やバッグの展開の必要のない軽微な衝突)には作動しないようにしなければならない。このため、エアバッグシステムの高信頼度が要求される。ここで、前記加速度センサにより減速度の検出結果に基づく出力波形を以下に説明する。

【0003】 図10は従来の加速度センサの出力波形を示す図である。本図に示すように、加速度センサには減速度に起因する信号の他に直流成分が重畳している。この直流成分は減速度と関係がないので、通常高域通過フィルタで除去される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記高域通過フィルタで直流成分を除去すると、減速度に関する交流信号の成分に歪みが発生し、さらにこの処理に時間がかかるという問題がある。したがって、本発明は、上記問題に鑑み、減速度の交流信号成分の歪みを防止し短時間で処理が可能なエアバッグ衝突判別装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記問題点を解決するために、次の構成を有するエアバッグ衝突演算装置を提供する。車両に装備されるエアバッグを展開させるために、加速度センサにより検出された減速度の被検出データを積分した積分値を基に衝突を判定するエアバッグ衝突演算装置に、今回の前記被検出データと前回のランプ関数データにランプ傾きを定める定数を加算した定数加算値と比較して小さい方を今回のランプ関数データとするランプ関数発生手段と、前記被検出データと前記ランプ関数発生手段により得られたランプ関数データとの差データを算出する差形成手段とを設ける。該差形成手段により差データを算出した積分手段は、差データを所定時間に区切って加算して差データ加算値を算出する。該定積分手段からの差データ加算値を得た点火判定手段は差データ加算値が所定値に達したら点火すべしとの判定を行う。前記ランプ関数発生手段にランプ関数データを正又は零との制約を設けてもよい。前記加速度センサの出力を低域通過フィルタに通して使用してもよい。前記定積分手段の所定時間に区切った加算に代わり

所定時間に区切らずに該差形成手段により得られた差データを加算する無限積分を行い、加算毎に減衰定数を乗算してもよい。前記差形成手段の差データを所定の値にて制限し、加算してもよい。

【0006】

【作用】本発明のエアバッグ衝突演算装置によれば、今回の前記被検出データと前回のランプ関数データにランプ傾きを決める定数を加算した加算値と比較して小さい方が今回のランプ関数データとされ、前記被検出データと前記ランプ関数発生手段により得られたランプ関数データとの差データが算出され、前記差データが所定時間に区切って加算されて差データ加算値が算出され、差データ加算値が所定値に達したら点火すべしとの判定が行われることにより、高域通過フィルタを用いずに直流成分を除去でき、減速度に関する交流信号の成分に歪みが発生するのを防止でき、この処理は構成が簡単であるので時間が短縮できる。ランプ関数データを正又は零とすることにより、ランプ関数データが加速度センサによる信号波形の影響を受けることがなくなる。前記加速度センサの出力を低域通過フィルタに通することにより、車両の構造物の固有振動に基づく共振の高周波成分を除去でき、衝突時の減速度のみを抽出できる。所定時間に区切らずに差データを加算する無限積分を行い、加算毎に減衰定数を乗算することにより、定積分では必要である被検出データの記憶が不要となる。前記差データを制限することによりハンマブローによる波形と衝突による波形の識別性能の向上がはかれる。

【0007】

【実施例】以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の実施例に係るエアバッグ衝突演算装置の全体構成を示す図である。本図に示すように、エアバッグ衝突演算装置は、車両の減速度を検出する半導体式加速度（G）センサ1を具備する。この加速度センサ1には被検出信号を増幅するために増幅器2が接続される。この増幅器2には被検出信号に閾値を設けるためにクリッパ3が接続される。このクリッパ3にはアナログ信号をデジタルデータに変換するためにA/D変換器4（Analog to Digital Converter）が接続される。このA/D変換器4には変換された被検出データから衝突の有無を判定する衝突判別手段5が設けられる。この衝突判別手段5の後段にはこの判断によりエアバッグを展開する点火装置6が設けられる。

【0008】図2は図1の衝突判別手段5の構成を示す図である。本図に示すように、衝突判別手段5にはA/D変換器4から変換された被検出データを入力し、この被検出データを基にランプ関数を発生するランプ関数発生手段51が設けられる。このランプ関数発生手段51は、ランプ関数として、

$$\text{Ramp}(n) = \min(\text{被検出データ}(n), \text{Ramp}(n-1) + k)$$

を発生する。ここに、 n はサンプリングの序数であり、 k はランプ形成定数である。

【0009】図3は図2のランプ関数発生手段51によるランプ関数発生を説明する図である。本図に示すように、被検出データに対して、ランプ関数は、 $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3 \rightarrow A4 \rightarrow A5 \rightarrow A6 \rightarrow A7 \rightarrow A8 \rightarrow A9$ のように発生する。 $A1 \rightarrow A2$ 、 $A3 \rightarrow A4$ 、 $A5 \rightarrow A6$ 、 $A7 \rightarrow A8$ では、 $\text{Ramp}(n) = \text{Ramp}(n-1) + k$ であり、 $A2 \rightarrow A3$ 、 $A4 \rightarrow A5$ 、 $A6 \rightarrow A7$ 、 $A9 \rightarrow$ では、 $\text{Ramp}(n) = \text{被検出データ}(n)$ である。

【0010】次に、このランプ関数発生手段51の後段には差形成手段52が設けられる。すなわち、差形成手段52は、以下の差 $A(n)$ データを

$$A(n) = \text{被検出データ}(n) - \text{Ramp}(n)$$

として算出する。この差形成手段52の後段にはRAM53（Random Access Memory）が設けられ、このRAM53には複数（ m ）の前記差 $A(n)$ データが逐次差 $D(n-m)$ 、 $D(n-m+1)$ 、 $D(n-m+2)$ 、 \dots 、 $D(n-1)$ データとして記憶される。最新差 $A(n)$ が入力されると、最古差 $D(n-m+1)$ データが最新差データ $D(n)$ と置換され、差 $D(n-m+2)$ 、 $D(n-m+3)$ 、 \dots 、 $D(n-1)$ 、 $D(n)$ データが、以下同様にして、記憶更新される。

【0011】このRAM53の後段には定積分手段54が設けられ、この定積分54は前記差 $A(n)$ データを逐次加算してこの加算値からRAM53の最古差 $D(n-m)$ データを減算して定積分を行い積分値を算出する。すなわち、 m 個の差データに区切った所定時間だけ、例えば40ms分の積分を行う。図5は図1の衝突判別手段5の一連の動作を説明するフローチャートである。

【0012】ステップS1において、加速度（G）センサ入力被検出データ（ n ）に変換する。ステップS2において、 $\text{Ramp}(n-1) + k$ を $A(n)$ と置く。ステップS3において、被検出データ（ n ） $> A(n)$ が成立するかを判断する。

【0013】ステップS4において、上記判断が「YES」なら $A(n)$ を $\text{Ramp}(n)$ と置く。ステップS5において、被検出データ（ n ） $- \text{Ramp}(n)$ を $A(n)$ と置く。ステップS6において、ステップS3の判断が「NO」なら被検出データ（ n ）を $\text{Ramp}(n)$ と置く。

【0014】ステップS7において、 $A(n)$ を「0」とする。ステップS8において、 $\text{GSUM}(n) = \text{GSUM}(n-1) + A(n)$ により逐次差 $A(n)$ データの加算を行う。ステップS9において、 $\text{GSUM}(n) = \text{GSUM}(n) + D(n-m+1)$ の演算を行い、所定区間の積分値が算出される。

【0015】ステップS10において、差 $A(n)$ データを、 $D(n-m+1)$ の代わりに、 $D(n)$ として記

憶更新する。ステップS11において、 $GSUM(n) > kth$ が成立するかを判断する。この判断が「NO」ならエンド処理を行う。ステップS12において、上記判断が「YES」ならエアバッグの展開のために点火を行わせる。

【0016】したがって、本実施例によれば、ランプ関数データを被検出データから差し引くことは容易な処理であり、被検出データから、歪みを発生せずに、しかも短時間に直流成分を除去できる。上記例では、図3に示すように、差し引くランプ関数データは、被検出データの波形により異なるので、波形に依存しないように、以下のように、改善される。

【0017】図5は図1の実施例の第1の変形を示す部分的フローチャートである。本図に示すように、図1のステップS3及び4の間にステップS20、21を設け、さらに、ステップS3及び6の間にステップS24、25、26を設ける。ステップS20において、ステップS3の判断が「YES」で被検出データ $(n) > A(n)$ なら、さらに $A(n) \geq 0$ が成立するかを判断する。この判断が「YES」ならステップS4に進む。

【0018】ステップS21において、ステップS20の判断が「NO」なら、 $A(n)$ を「0」として、ステップS4に進む。ステップS24において、ステップS3の判断が「NO」なら被検出データ $(n) \geq 0$ が成立するかを判断する。ステップS25において、上記判断が「YES」なら被検出データ (n) を $A(n)$ と置き、ステップS6に進む。

【0019】ステップS26において、ステップS24の判断が「NO」なら、 $A(n)$ を「0」として、ステップS6に進む。図6は $Ramp(n) \geq 0$ に制限されるランプ関数発生を示す図である。本図に示すように、被検出データに対して、ランプ関数は、 $B1 \rightarrow B2 \rightarrow B3 \rightarrow B4 \rightarrow B5 \rightarrow B6 \rightarrow B7 \rightarrow B8 \rightarrow B9 \rightarrow B10 \rightarrow B11 \rightarrow$ のように発生する。このようにして、差し引くランプ関数データは、被検出データの波形により異ならず、波形に依存しないようになる。

【0020】図7は図1の実施例の第2の変形を示す部分的フローチャートである。次に図1の増幅器2及びクリップ3の間に低域通過フィルタを設ける。図7において、図4のステップと異なるのはステップS1の前にステップS30を設け、ステップS30において、加速度センサからの増幅信号を低域通過フィルタに通す。本第2の変形によれば、車両の衝突時の構造物の固有振動の共振起因して発生する高周波成分を除去し、減速度のみを抽出でき、このため衝突の判断の信頼性を向上できる。

【0021】図8は図1の実施例の第3の変形を示す部分的フローチャートである。第3の変形では図2の定積分手段54に代わり無限積分手段を設ける。このため、図8に示すように、図4で定積分を行うステップS10

に代わり無限積分を行うステップS40を設ける。このステップS40において、

$GSUM(n) = (GSUM(n) + A(n)) * k1$ との演算を行う。ここで、 $k1$ は減衰定数（例えば時定数40ms）である。このように、減衰定数を乗算するのは、無限積分のためランプ関数では除去できない、1分から10分の長い時間で増加する信号成分を除去する必要があるからである。

【0022】本第3の変形によってRAM53での被検出データの記憶が必要なくなる。図9は図1の実施例の第4の変形を示す部分的なフローチャートである。本図に示すように図4のステップS4及びS6とステップS5の間に、以下の如く、ステップS51、S52を設け、ステップS5以降にステップS53～S56を、以下の如く設ける。

【0023】ステップS51において、 $Ramp(n) \geq 0$ が成立するかを判断する、この判断が「YES」ならステップS5へ進む。ステップS52において上記判断が「NO」なら $Ramp(n) = 0$ としてステップS5へ進む。ステップS53において、 $A(n) > Gth_1$ が成立するかを判断する。ここに Gth_1 はしきい値である。この判断が「NO」ならステップS55へ進む。

【0024】ステップS54において上記判断が「YES」なら、 $A(n) = Gth_1$ とする。ステップS55において、 $A(n) < Gth_2$ が成立するかを判断する。ここに Gth_2 はしきい値である（ $< Gth_1$ ）。この判断が「NO」ならステップS8へ進む。

【0025】ステップS56において、上記判断が「YES」なら $A(n) = Gth_2$ としてステップS8へ進む。このように前記差形成手段（52）に差データを所定値に制限するクランプ手段を設けてハンマブローによる波形と衝突による波形の識別性能の向上が図れるようになる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、今回の前記被検出データと前回のランプ関数データにランプ傾きを決める定数を加算した加算値と比較して小さい方が今回のランプ関数データとされ、前記被検出データと前記ランプ関数発生手段により得られたランプ関数データとの差データが算出され、前記差データが所定時間区切って加算されるので、高域通過フィルタを用いずに直流成分を除去でき、減速度に関する交流信号の成分に歪みが発生するのを防止でき、この処理は構成が簡単であるので時間が短縮できる。ランプ関数データを正又は零とするので、ランプ関数データが加速度センサによる信号波形の影響を受けることがなくなり、前記加速度センサの出力を低域通過フィルタに通すので、車両の構造物の固有振動に基づく共振の高周波成分を除去でき、衝突時の減速度のみを抽出できる。所定時間に区切らずに

差データを加算し、加算毎に減衰定数を乗算するので、定積分では必要である被検出データの記憶が不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例に係るエアバック衝突演算装置の全体構成を示す図である。

【図2】 図1の衝突判別手段5の構成を示す図である。

【図3】 図2のランプ関数発生手段51によるランプ関数発生を説明する図である。

【図4】 図1の衝突判別手段5の一連の動作を説明するフローチャートである。

【図5】 図1の実施例の第1の変形を示す部分的フローチャートである。

【図6】 $\text{Ramp}(n) \geq 0$ に制限されるランプ関数発生を示す図である。

【図7】 図1の実施例の第2の変形を示す部分的フロー

チャートである。

【図8】 図1の実施例の第3の変形を示す部分的フローチャートである。

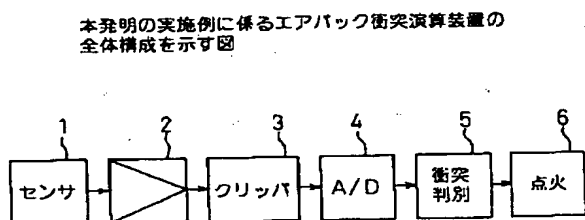
【図9】 図1の実施例の第4の変形を示す部分的フローチャートである。

【図10】 従来の加速度センサの出力波形を示す図である。

【符号の説明】

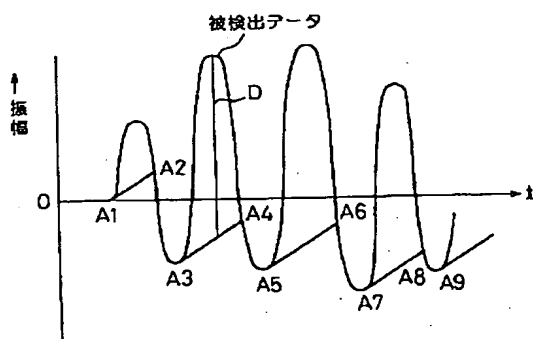
- 1…加速度センサ
- 5…衝突判別手段
- 6…点火装置
- 51…ランプ関数発生手段
- 52…差形成手段
- 53…RAM
- 54…定積分手段、無限積分手段
- 55…点火判定手段

【図1】



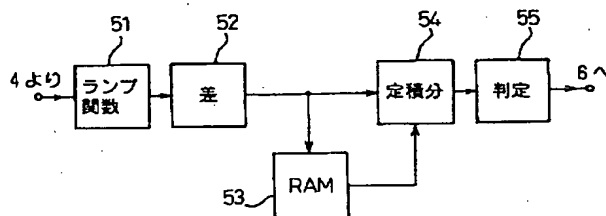
【図3】

図2のランプ関数発生手段51によるランプ関数発生を説明する図



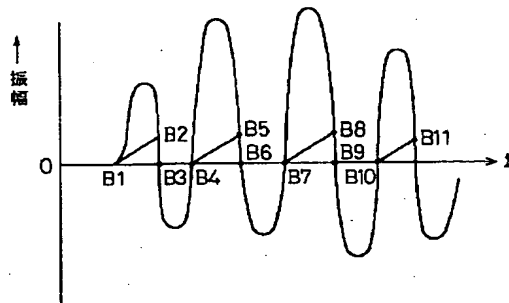
【図2】

図1の衝突判別手段5の構成を示す図

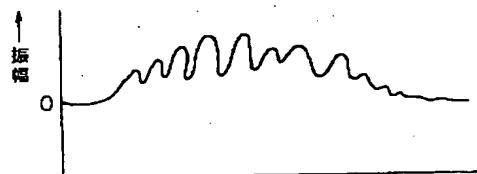


【図6】

$\text{Ramp}(n) \geq 0$ に制限されるランプ関数発生を示す図



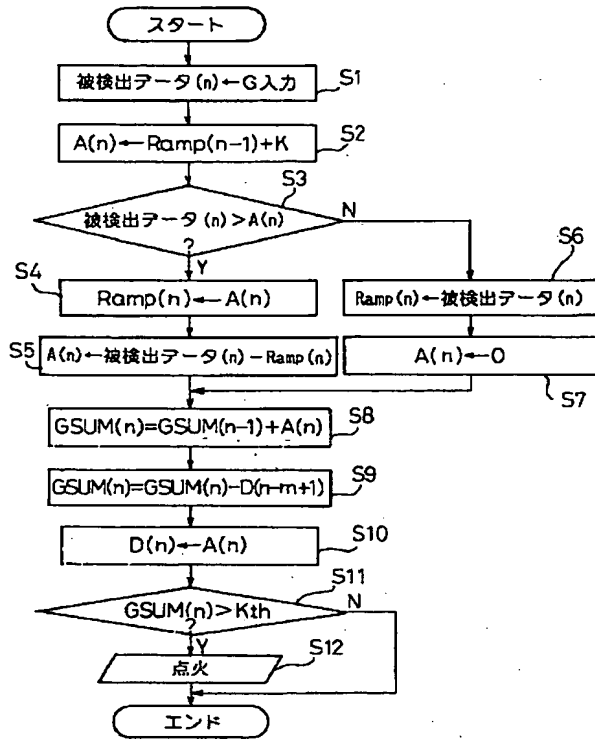
【図10】



従来の加速度センサの出力波形を示す図 → t

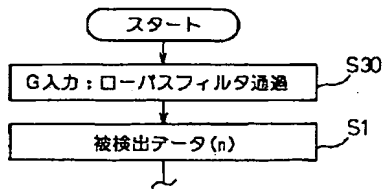
【図4】

図1の衝突判別手段5の一連の動作を説明するフローチャート



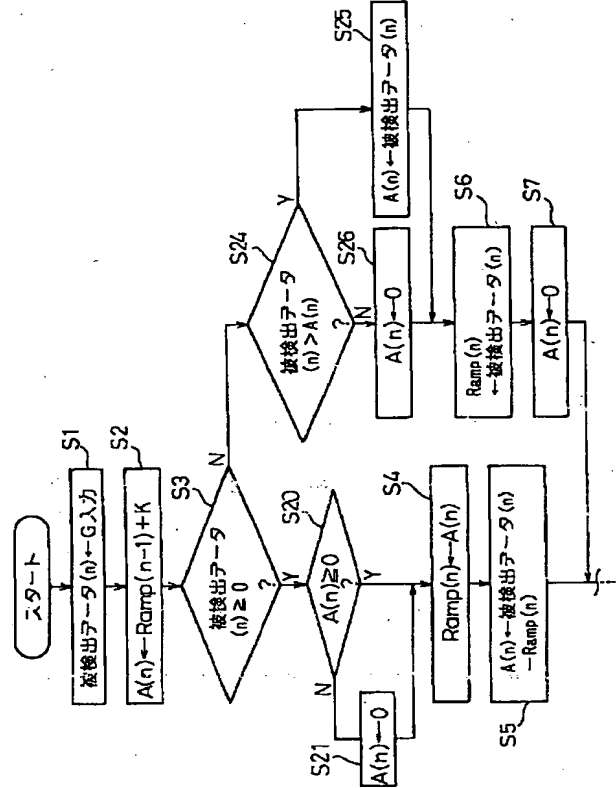
【図7】

図1の実施例の第2の変形を示す部分的フローチャート



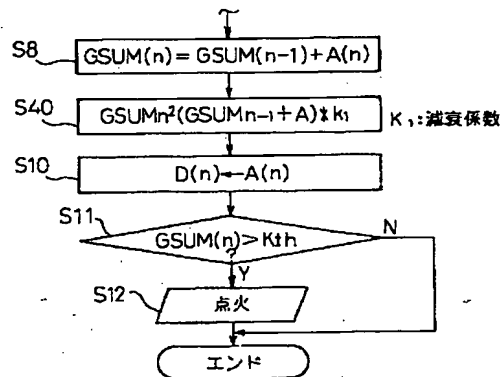
【図5】

図1の実施例の第1の変形を示す部分的フローチャート



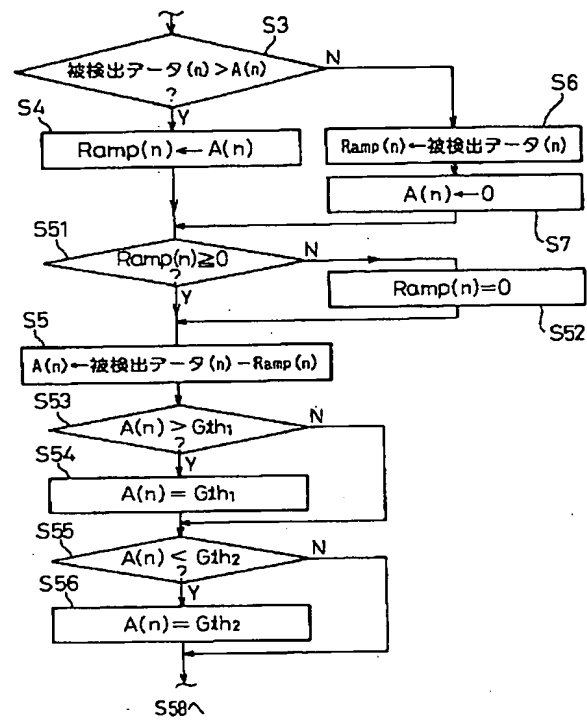
【図8】

図1の実施例の第3の変形を示す部分的フローチャート



【図 9】

図 1 の実施例の第 4 の変形を示す部分的なフローチャート、



THIS PAGE BLANK (USPTO)